Caldasia 19(1-2): 83-90

LAS ESPECIES DE *CHAMPIA* (RHODOPHYTA: CHAMPIACEAE) DE TALO APLANADO Y UNA NUEVA DEL CARIBE COLOMBIANO

GERMAN BULA-MEYER

Departamento de Biología, Universidad del Magdalena. A.A. 890, Santa Marta, Colombia

Resumen

Se describe *Champia taironensis* como una Rhodophyta nueva del Caribe colombiano. La especie pertenece al grupo de las que presentan el talo aplanado y fue registrada para Colombia como *Champia compressa* Harvey. La nueva especie difiere de las otras de este mismo grupo, *C. compressa*, *C. vieillardii* Kützing, *C. bifida* Okamura, *C. expansa* Yendo y *C. spathulata* Weber-Van Bosse, en su hábito, modo de fijarse al sustrato, hápteras entre sus ramas, tipo de ramificación, confinamiento de los filamentos longitudinales en el diafragma, iridiscencia y en el tamaño de las células corticales internas y de sus tetrasporangios. Se provee información adicional sobre la distinción entre *C. compressa* y *C. vieillardii*; por más de un siglo, estas dos especies han sido difíciles de mantener como dos táxones diferentes.

Palabras clave: *Champia taironensis* sp. nov. ; Caribe; Rhodophyta; taxonomía.

Abstract

Champia taironensis is described as a new Rhodophyta from the Colombian Caribbean. The species belongs to group of plants with the flattened thallus, and had been earlier reported for Colombia as *Champia compressa* Harvey. The new species differs from the others with flattened thallus, *C. compressa*, *C. vieillardii* Kützing, *C. bifida* Okamura, *C. expansa* Yendo, *and C. spathulata* Weber-Van Bosse, in its habit, mode of attachment to the substratum, haptera among branches, type of ramification, confinement of longitudinal filaments in the diaphragms, iridescence, and size of inner cortical cells and of tetrasporangia. Additional information on the distinction between *C. compressa* and *C. vieillardii*, two species that have long been difficult to separate, is provided.

Key words: *Champia taironensis* sp. nov. ; Caribbean; Rhodophyta; taxonomy.

Introducción

Hasta la presente hay cinco especies de *Champia* que presentan el talo aplanado: *C. compressa* Harvey (1838, 1847) del sur de Africa, la cual ha sido considerada como restringida a condiciones templadas (Price et al. 1986, Wynne 1986); *C. vieillardii* Kutzing (1866) de Nueva Caledonia, ahora considerada a tener una distribución pantrópical (Wynne 1986); *C. bifida* Okamura (1901) y *C. expansa* Yendo (1903) ambas del Japón; y *C. spathulata* Weber Van-Bosse (1928) del Archipiélago Sulu. Esta última especie y *C. bifida* también han sido registradas para las Filipinas (Silva et al. 1987).

Por mucho tiempo ha existido una confusión en diferenciar *C. compressa* de *C. vieillardii*. Desde que Grunow (1874) sinonimizó ambas especies (ver también Detony, 1900, 1901), pasaron 80 años hasta que Dawson (1954) restableció la especie de Kutzing. Dawson dió evidencias para separar estas especies. Reedman & Vomersley (1976) proveyeron información adicional sobre la distinción entre estas dos especies. Womersley & Bailey (1983), John & Lawson (1972), Lawson & John (1982), Cribb (1983) y Wynne (1986) también acordaron que los numerosos registros de *C. compressa* en áreas tropicales (Indo-Pacífico: Weber-Van Bosse 1928, Bærgesen 1944, Anand 1943, Isaac 1967, Silva et al.

1987; Atlántico americano: Taylor 1960 (registro incierto), Joly 1965, Díaz-Piferrer 1970, 1977, Schnetter & Bula-Meyer 1979, Aalmodovar & Ballantine 1983), deben atribuirse a *C. vieillardii*. *Champia compressa* es reconocida como una especie de las zonas templadas (ver Wynne 1986).

La *Champia* colombiana de talo aplanado previamente registrada como *C. compressa* (Schnetter & Bula-Meyer 1979) es considerada aquí como una especie diferente de *C. compressa* y *C. vieillardii* y se le describe es este artículo como nueva, la cual es la quinta conocida para el área del Caribe junto con *C. parvula* (C. Agardh) Harvey, *C. salicornioides* Harvey, *C. feldmannii* Díaz-Piferrer y *C. vieillardii* y la sexta del Atlántico occidental con *C. minuscula* Joly et Ugadin de Brasil (Wynne, 1986).

Champia tayronensis Bula-Meyer sp. nov. (Figs. 1- 4)

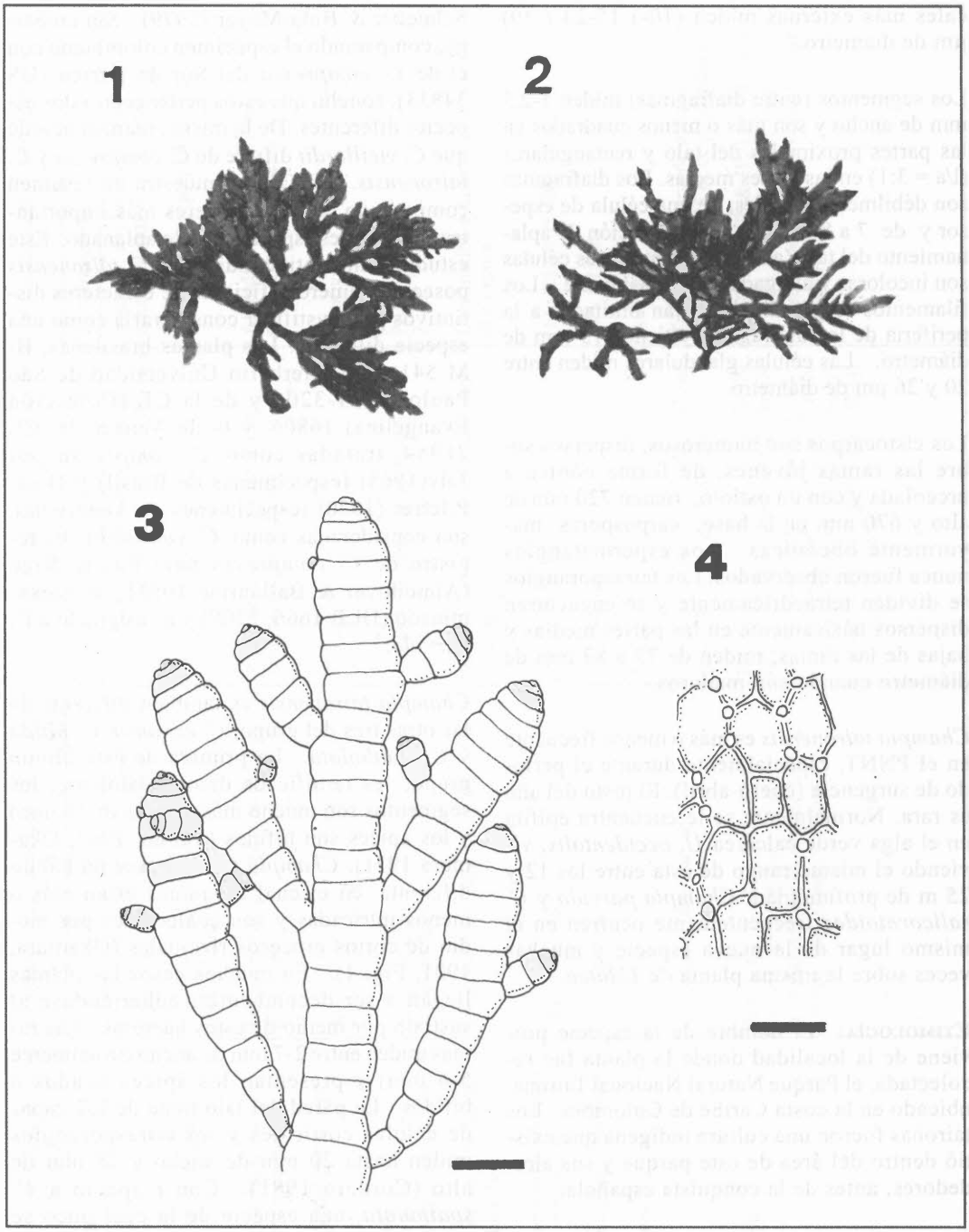
Holotipo: COLOMBIA. MAGDALENA: Parque Natural Nacional Tairona (PNNT) (11°20N - 74°06W), costa Caribe, recolectada a 12 m de profundidad, con la ayuda del equipo autónomo de buceo, 23 mar 1979, *G. Bula-Meyer, R-242A*, tetrasporófito (COL). Epífita en el alga verde *Udotea occidentalis* A. et E.S. Gepp. **Isotipos:** PNNT, a 12 m de profundidad, 23 mar 1979, *G. Bula-Meyer, R-242B*, gametófito hembra (UTMC); PNNT, a 15 m de profundidad, 21 jun 1978, *G. Bula-Meyer, R-195*, tetrasporófito (B-M); PNNT, a 18 m de profundidad, 9 ago 1978, *G. Bula-Meyer, R-220*, tetrasporófito (B-M).

Diagnosis: Plantae solitariae erectae ad 6 cm altitudinis una vel variis axibus e haptero discoideo nascentitibus, roseae et non iridescentes, papyro firme adhaerentes; axes et rami compressi, sed ramuli juveniles ordinis ultimae teretes. Rami in regione diaphragmatis inserti, liberi et basiliter apicaliterque gradatim decrescentes, apicibus obtusis. Paries thalli omnino uniformis, cum constrictionibus exiguis ad diaphragmata, cortice interno momostromatico, cellulis anguste usque ad late oblongis 2-1.5 plo longioribus quam latioribus, (68-) 85-105 (-135) µm longis et (40-) 60-70 µm latis in parte media thalli, plus minusve rotundatis atque minoribus in partibus distalibus thalli; cellulis costicalibus solitariis (10-) 15-23 (-30) µm diam.

Segmenta 1-2.5 mm lata, in partibus proximalibus thalli quadrata, sed rectangulata (3 plo longiora quam latiora) in partibus mediis. Diaphragmata vix visibilia, monostromatica, in extensione minore sectionis transversalis thalli 7-8 cellulis incoloratis et periclinaliter elongatis composita. Filamenta longitudinalia 13 µm diam., limitata ad peripheriam diaphragmatum. Cellulae glandum 20-26 µm diam.

Cystocarpia circiter ad 720 µm alta et basalter 670 µm crassa, numerosa, conica usque ad urceolata, cum ostiolis, dispersa in ramis juvenilibus; carposporae plerumque obconicae. Spermatangia ignota. Tetrasporangia tetraedrica, matura 77-83 µm diam., in partibus mediis proximalibusque ramorum inmersa, pauca in axibus.

Descripción: Las plantas son de un color rojo-rosado y no presentan iridiscencia. Se adhieren muy bien al papel de herbario una vez secas. Los talos crecen de manera erecta hasta los 6 cm de alto y ocurren como únicos (Figs. 1-2). El agarre es un disco pequeño del cual se originan uno o más ejes principales. Los ejes y las ramas son aplanados, con la excepción de las ramitas de último orden cuando son jóvenes que llegan a ser subterete. Las ramas se originan de la región de los diafragmas y de los márgenes de la fronda aplanada (Fig. 3); muy rara vez son coalecentes. La ramificación es dística y usualmente opuesta y tripinnada. La pared del talo consiste en una capa de células grandes (corteza interna) desde la base hasta el ápice. Las constricciones al nivel de los diafragmas son ligeras. Las células corticales internas en las partes medias del talo son 1.5-2 (-3) veces más largas que anchas, (68-) 85-105 (-135) mm de largo y (40-) 60-70 mm de ancho (Fig. 5); ellas son mas o menos redondeadas y más pequeñas en las partes distales del talo. Las células corti-



Figuras. 1-4. *Champia taironensis* sp. nov. **Figura. 1.** Holotipo (B-M 242A) en COL, hábito del tetrasporófito. Escala= X 1. **Figura. 2.** Isotipo (B-M 242B) en UTMC, hábito del gametófito hembra con cistocarpos. Escala= X 1. **Figura. 3.** Parte distal del talo. Escala= 1mm. **Figura. 4.** Modelo de las células corticales de la parte media del talo. Escala= 50 mm.

cales más externas miden (10-) 15-23 (-30) µm de diámetro.

Los segmentos (entre diafragmas) miden 1-2.5 mm de ancho y son más o menos cuadrados en las partes proximales del talo y rectangulares (l/a = 3:1) en las partes medias. Los diafragmas son débilmente visibles, de una célula de espesor y de 7 a 8 células en la dirección de aplanamiento del talo (anticlinalmente); sus células son incoloras y alargadas periclinalmente. Los filamentos longitudinales están limitados a la periferia de los diafragmas y tienen 13 mm de diámetro. Las células glandulares miden entre 20 y 26 µm de diámetro.

Los cistocarpos son numerosos, dispersos sobre las ramas jóvenes, de forma cónica a urceolada y con un ostíolo; tienen 720 mm de alto y 670 mm en la base; carposporas mayormente obcónicas. Los espermatangios nunca fueron observados. Los tetrasporangios se dividen tetraedricamente y se encuentran dispersos básicamente en las partes medias y bajas de las ramas; miden de 77 a 83 mm de diámetro cuando son maduros.

Champia taironensis es más o menos frecuente en el PNNT, especialmente durante el período de surgencia (enero-abril). El resto del año es rara. Normalmente se le encuentra epífita en el alga verde calcárea *U. occidentalis*, viviendo el mismo rango de ésta entre los 12 y 25 m de profundidad. *Champia parvula* y *C. salicornioides* frecuentemente ocurren en el mismo lugar de la nueva especie y muchas veces sobre la misma planta de *Udotea*.

ETIMOLOGÍA: El nombre de la especie proviene de la localidad donde la planta fue recolectada, el Parque Natural Nacional Tairona, ubicado en la costa Caribe de Colombia. Los taironas fueron una cultura indígena que existió dentro del área de este parque y sus alrededores, antes de la conquista española.

Discusión

Champia taironensis fue originalmente registrada para Colombia como *C. compressa* por Schnetter & Bula-Meyer (1979). Sin embargo, comparando el espécimen colombiano con el de *C. compressa* del Sur de Africa (US 34833), concluí que estos pertenecen a dos especies diferentes. De la misma manera acordé que *C. vieillardii* difiere de *C. compressa* y *C. taironensis*. La Tabla 1 muestra un resumen comparando de los carácteres más importantes de estas tres especies de talo aplanado. Este estudio comparativo indica que *C. taironensis* posee un número suficiente de carácteres distintivos para justificar considerarla como una especie diferente. Las plantas brasileñas, B-M 541, SPF (Herbario Universidad de Sâo Paulo) 3201-3204 y de la CE (Colección Evangelina) 16806, y la de Venezuela, CE 21954, tratadas como *C. compressa* por Joly(1965) (especímenes de Brasil) y Díaz-Piferrer (1970) (especímenes de Venezuela), son consideradas como *C. vieillardii*. El registro de *C. compressa* para Puerto Rico (Almodovar & Ballantine 1983) fue reexaminado (DLB 1666, 2209) y es asignado a *C. parvula*.

Champia taironensis es también diferente de las otras tres del grupo, *C. expansa*, *C. bifida* y *C. spathulata*. La primera de éste último grupo, es ramificada dicotomialmente, los segmentos son mucho más anchos (6-10 mm) y los ápices son bífidos (Yendo, 1903, Okamura 1921). *Champia bifida* posee un hábito diferente, en el cual las ramas están más o menos intricadas y son coalecentes por medio de cortos procesos rizoidales (Okamura, 1901, Fig. 1). En muchos casos las plantas llegan a ser decumbentes, adheriéndose al sustrato por medio de estos hápteras. Las ramas miden entre 2-7 mm de ancho (usualmente 5-6 mm) y presentan los ápices agudos o bífidos. La pared del talo tiene de 1-2 capas de células corticales y los tetrasporangios miden hasta 20 mm de ancho y 28 mm de alto (Cordero 1981). Con respecto a *C. spathulata*, una especie de la cual poco se sabe, el único hábito conocido es el que muestra Weber-Van Bosse (1928) y es evidente que se trata de una especie muy diferente a la propuesta aquí como nueva.

Tabla 1. Principales distinciones morfológicas, anatómicas y otras de tres especies de Champia con el talo aplanado: C. compressa, C. vieillardii y C. tauronensis n. sp.

Carácteres	*C. compressa*	*C. vieillardii*	*C. tauronensis*
Hábito del talo	Erguido, base estolonífera, se presenta más o menos en grupos	Decumbente a semidecumbente, se presenta normalmente en grupos	Erguida, sin base estolonífera, se presenta individualmente
Fijada al sustrato por medio de	Una base estolonífera fijada por varios hapteros	Numerosos discos pequeños	Un solo disco pequeño
Tipo de ramificación (se da en un plano)	Escasamente pinnada, opuesta o alternada	Abundantemente, tripinnada, irregularmente alterna	Abundantemente tripinnada, regularmente opuesta
Ramas fijadas entre si por hapteros	No	Común	Rara vez
Diafragmas: a) visibilidad b)# de células anticlinalmente	 Muy notables No conocido	 De poco visibles a notables 2 - 4	 Poco visibles 7 - 8
Posición de los filamentos longitudinales	Dispersos a través del diafragma	Casi alrededor de la periferia del diafragma	Confinados a la periferia del diafragma
Células corticales internas en la mayor dimensión	No conocida	29.6 - 51.8 µm	(68) 85 - 105 (135) µm
Tetrasporangios (tamaño)	No conocido	37 - 44 µm	77 - 83 µm
Iridiscencia	Presenta	Presenta	Ausente
Hábitat	Templado, intermareal	Tropical-subtropical, intermareal hasta 30 m de profundidad	Tropical (en área de afloramiento costero) 12 - 25 m de profundidad
Referencias	HARVEY (1847), KÜTZING (1865), SEAGRIEF (1967), REEDMAN & WOMERSLEY (1976), especimen US 34833	KÜTZING (1866), DAWSON (1954), JOLY (1965), REEDMAN & WOMERSLEY (1976), ACLETO (1980), LAWSON & JOHN (1982), CRIBB (1983), especímenes B-M 541, SPF 3201-3204, CE 16806, 21954	SCHNETTER & BULA-MEYER (1979), obser. pers. en varios especímenes frescos y del herbario personal (B-M)

Champia scindica Harvey nomen nudum in Herb. Kew (Børgesen 1933) es una alga con el talo aplanado de Bombay que Børgesen incluyó en *C. compressa* bajo una nueva variedad, *scindica*. Sin embargo, esta planta es muy diferente de *C. compressa*, por lo que es densamente ramificada y carece de una base estolonífera. Tampoco la planta de Børgesen podría tomarse como *C. vieillardii* debido a que los hábitos son diferentes entre sí. En mi opinión, dicha planta (Børgesen 1933, pl. 5) es similar en el aspecto externo a *C. tripinnata* (Zanardini1857, Fig. 2) del mar Rojo (ver más adelante).

Champia disticha y *C. caespitosa* fueron dos especies de talo aplanado descritas por Dawson (1944), las cuales más tarde este mismo autor las consideró en 1950 y 1963 como formas diferentes de *C. parvula*. Es interesante que la figura de *C. disticha* que Dawson (1944) muestra, es un estado juvenil, muy similar a las plantas jóvenes de *C. tayronensis*. Sobre *C. caespitosa*, desafortunadamente poco se sabe y por lo tanto nada se podría concluir. Por otro lado, en el PNNT, con frecuencia *C. parvula* y *C. tayronensis* son encontradas simpátricamente y algunas veces ambas epífitas en *Udotea occidentalis*. *Champia parvula* también ocurre simpátricamente con *C. salicornioides* y estas especies siempre tienen el talo cilíndrico y además nunca son encontradas en la zona intermareal ni en aguas someras. Las especies de *Champia* con el talo cilíndrico o suavemente comprimido nunca llegan a tenerlo aplanado. En mi opinión, *C. disticha* es una especie diferente de *C. parvula*.

Existen varias especies de *Champia* que presentan una condición intermedia entre el talo aplanado y cilíndrico, el comprimido-terete (elíptico-transversal, ver Carta 1a No 9; Stearn 1985: 318-19). Aunque por esta característica, estas especies ya difieren de las aplanadas, de todas maneras serán citadas aquí con sus carácteres más relevantes y diferenciables con relación a la nueva especie. *Champia viridis* C. Agardh (1828) de Australia, posee una base estolonífera y presenta muchos filamentos longitudinales dispersos a través del diafragma. La especie *C. tripinnata* Zanardini (1851, 1857), del mar Rojo y probablemente del Indico africano tropical (Steentoff 1967, Lawson & John 1982), presenta un talo abundantemente ramificado y de manera tripinnada, con diafragmas muy poco visibles. En *C. novae-zelandiae* (Hooker et Harvey) J. Agardh (1878), de Nueva Zelandia, la planta muestra ejes originándose frecuentemente de una base estolonífera y la pared de estos está compuesta de 2-3 capas de células (ver también Chapman & Dromgoole 1970). En *C. somalensis* Hauck (1888), de Somalia, la pared del talo es de 4-5 capas de células (ver también Jaasund 1976). Esta especie también ha sido registrada para Karachi (Anand, 1943) y Bombay (Børgesen 1933). Con relación a *C. japonica* Okamura (1932), del Japón, el talo se fija al sustrato por medio de expansiones como discoides y es suavemente intrincado en las partes de abajo por adherencias de las ramas; la pared de éstas tiene dos capas de células grandes y globosas. Este taxon también ha sido registrado para Filipinas (Silva et al. 1987). Y por último, la especie endémica de Nueva Zelandia, *C. laingii* LIindauer (1938), la cual se fija al sustrato por numerosos discos pequeños, así como en *C. vieillardii*, ambos de hábito procumbente.

Agradecimientos

Mis agradecimientos a R. Schnetter, quien proveyó la diagnosis latina; a J. Norris por su ayuda en el US National Herbarium, Smithsonian Institution y sus comentarios al manuscrito. A los M. Díaz-Piferrer y D. Ballantine por el envío de material de *Champia* de Venezuela, Brasil y Puerto Rico, respectivamente; a E. Oliveira por su atención durante la visita al Herbario de la Universidad de Sâo Paulo (SPF) y a S. Fredericq por el envío de material bibliográfico. M. Wynne, D. Ballantine y dos revisores anónimos también hicieron importantes comentarios sobre el manuscrito.

Literatura Citada

ACLETO-O., C. 1980. Notas sobre las algas marinas del Perú I. Nuevos registros. Pub. Mus. Hist.Natur. Javier Prado, Serie B Botánica 30:1-33.

AGARDH, C.A. 1828. *Systema Algarum rite cognitae.* Gryphia, Greifswald, Alemania. Vol. 2, 189 p.

AGARDH, J.G. 1876. *Species genera et ordines algarum III.* J. Cramer, Hirschberg, Ale mania. (Reprint 1977). Bibliotheca Phycologica. 31c:vii + 724 p.

ALMODOVAR, L.R. & D.L. BALLANTINE. 1983. Checklist of benthic marine macroalgae plus additional species records from Puerto Rico. Caribb. J. Sci. 19:7-19.

ANAND, P.L. 1943. Marine algae from Karachi. Part II, Rhodophyceae. Panjab Univ. Bot. Publ. ii+ 76p.

BØRGESEN, F. 1933. Some Indian Rhodophyceae especially from the shores of the Presidency of Bombay. III. Kew R. Bot. Gard., Bull. Misc. Inform. 3:113-42.

_____ 1944. Some marine algae from Mauritius. III. Rhodophyceae. Part 3, Rhodymeniales. K. Danske Vidensk. Selskab Biol. Medd. 19(6): 1-36.

CHAPMAN, V.J. & F.I. DROMGOOLE. 1970. *The marine algae of New Zealand. Part III: Rodophyceae. Florideophycidae: Rhodymeniales.* J. Cramer, Verlag, Alemania. 115-154, pls. 39-50.

CORDERO, P.A. Jr. 1981. *Studies on Philippine marine red algae.* Nat. Mus. Philippines, Manila, Filipinas. 258 p., pls. 1-28.

CRIBB, A.B. 1983. *Marine algae of the southern Great Barrier Reef. Part I. Rhodophyta.* Watson Ferguson & Co., Brisbane, Australia. Aust. Coral Reef Soc. Handb, No 2:1-173, pls. 1-71.

DAWSON, E.Y. 1944. *The marine algae of the Gulf of California.* The University of southern California Press, Los Angeles, EEUU. A. Hancock Pacific Exped. 3:189-453, pls. 31-77.

_____ 1950. Notes on Pacific coast marine algae. V. Amer. J. Bot. 37:337-344.

_____ 1954. Marine plants in the vicinity of the Institut Oceanographique du Nha Trang, Viet Nam. Pac. Sci. 8:371-469

_____ 1963. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 6. Rhodymeniales. Nova Hedwigia 5:437-476, pls. 1-19.

DETONI, G.B. 1900. *Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum. Iv Sylloge Floridearum...* Patavium, Padua, Italia. Sect. II, 387-776.

_____ 1901. Il genere *Champia* Desv. Accad. Pontif. de Nuovi Lincei 17:65-80.

DÍAZ-PIFERRER, M. 1970. Adiciones a la flora marina de Venezuela. Carib. J. Sci. 10:159 198.

_____ 1977. *Champia feldmannii*, a new species of Rhodophyta fromVenezuela. Bull. Soc. Phycol. Fr. 22:40-6.

GRUNOW, A. 1874. Algen der Fidschi-, Tonga- und Samoa-Inseln, gesammelt von Dr. Graeffe,... Jour. Museun Godeffroy (Hamburg) 3:23-50.

HARVEY, W.H. 1838. *The genera of South Africa plants.* 1st ed. Cape Town, Juta, . I x vi 429 p.

_____ 1847. *Nereis Australis or Algae of the southern ocean.* J. Cramer, Verlag, Alemania. (Reprint 1965). vii + 127 p., pls. 1-50.

ISAAC, W.E. 1967. Marine botany of the Kenia coast. 1. A first list of Kenia marine algae.J.\ E. Afr. Nat. Hist. Soc. 26:75-83.

JAASUND, E. 1976. *Intertidal seaweeds in Tanzania. A field guide.* University of Tromsø., TromsÆ., Noruega. 160 p.

JOHN, D.M. & G.W. LAWSON. 1972. Additions to the marine algal flora of Ghana I. Nova Hedwigia. 21:817-841.

JOLY, A.B. 1965. Flora marinha do litoral norte de estado de Sâo Paulo e regioes circunvizinhas. Bol. Fac. Filos. Cienc. Let. Univ. Sâo Paulo Ser. Bot. 21, 294:1-393.

KÜTZING, F.T. 1866. *Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange.* W. Koehne, Nordhausen, Alemania. 16, i + 35 p., pls. 1-100.

LINDAUER, V.W. 1938. Note on a new species of New Zealand *Champia.* Trans. R. Soc. N. Z. 67: 411-413.

OKAMURA, K. 1901. *Illustrations of the marine algae of Japan.* Keigyosha & Co., Tokyo, Japón. 1 (5):15-74, pls. 6-25.

_____ 1921. *Icones of Japanese algae.* Publicado por el autor, Tokyo, Japón. Vol. 4, 205 p, pls. 151-200.

_____ 1932. *Icones of Japanese algae.* Publicado por el autor, Tokyo, Japón. Vol. 6, 96, p., pls. 251-300.

PRICE, J.H., D.M. JOHN & G.W. LAWSON. 1986. Seaweeds of the western coast of tropical Africa and adjacent islands: a critical assessment. IV. Rhodophyta (Florideae) 1. Genera A-F. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Bot.) 15:1-122.

REEDMAN, D.J. & H.B.S. WOMERSLEY. 1976. Southern Australian species of *Champia* and *Chylocladia* (Rhodymeniales: Rhodophyta). Trans. R. Soc. S. Aust. 100:75-104.

SCHNETTER, R. & G. BULA-MEYER. 1979. Rodofíceas nuevas para la costa Atlántica de Colombia. III. An. Inst. Inv. Mar.-Punta Betín 11:71-85.

SEAGRIEF, S.C. 1967. *The seaweeds of the Tsitsikama Coastal National Park Nat. Parks Board Repubic of South Africa.* H & G (jhb), Dagbreek, Sur Africa. 147 p.

SILVA, P.C., E.G. MENEZ & R.L. MOE. 1987. Catalog of the benthic marine algae of the Philippines. Smiths. Contr. Mar. Sci. 27: iv + 179 p.

STEARN, W.T. 1985. *Botanical Latin.* 3rd ed. rev. David & Charles, Vermont, EEUU. xiv + 566 p.

STEENTOFT, M. 1967. A revision of the marine algae of Sao Tomé and Principe (Gulf of Guinea). J. Linn. Soc. (Bot.) 60:99-146.

TAYLOR, W.R. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas.* Univ. of Michigan Press, Ann Arbor, EEUU. XI + 870 p., pls. 1-80.

WEBER-VAN BOSSE, A. 1928. *Liste des algues du Siboga. IV. Rhodophyceae, 3th part. Gigartinales et Rhodymeniales.* E. J. Brill, Leiden, Holanda. Siboga-Expeditie Monographie LIXd. 483 p., pls. 11-16.

WOMERSLEY, H.B.S. & A. BAILEY. 1970. Marine algae of the Solomon Islands. Philos.Trans. R. Soc. London B 259:257-352.

WYNNE, M.J. 1986. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. Can. J. Bot. 64:2239-81.

YENDO, K. 1903. Three new marine algae from Japan. Bot. Mag.Tokyo 17:99-104.

ZANARDINI, J. 1851. Algae novae vel minus cognitae in mari rubro a Portiero collectae. Regensb. Flora 3:33-38.

_____ 1857. Plantarum mari rubro hacusque collectarium. Mem. dell' I.R. Inst. Veneto, Sci. Lett. & Art. 7:209-309, pls 3-14.